

In The United States Patent And Trademark Office

Applicant: Kai Sipilä et al.

Date: June 14, 2001

Date Filed: Simultaneously herewith

Docket No.: FORSAL-13

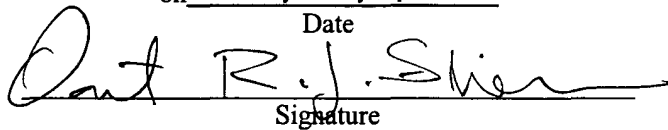


For: Method and Production Plant for the Manufacture of Fibrous Material

Express Mail Certificate

I hereby certify that this document is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 35 C.F.R. §1.10 on the date indicated below, Express label number EL 055 847 714 US and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

on 6/14/01
Date


Signature

David R. J. Stiennon, Reg. No. 33212
Name of applicant, assignee or Registered Representative

#6
N.L.H.
12-11-01

Claim for Priority Under 35 U.S.C. 119(a)-(d) and
Submission of Certified Copy of Original Foreign Application

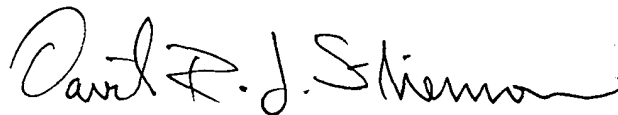
Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 (a)(d) for the accompanying patent application, based on Finnish Application No. 982737, filed December 17, 1998.

Submitted herewith is a copy of the original foreign application with a certification by the patent office of the foreign country in which it was filed.

Respectfully submitted,



David R. J. Stiennon, Reg. No. 33212
Attorney for Applicant
Lathrop & Clark LLP
740 Regent Street, Suite 400
P.O. Box 1507
Madison, Wisconsin 53701-1507
(608) 257-7766

Helsinki 22.5.2001

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

jc978 U.S. PTO
09/881608
06/14/01



Hakija
Applicant

Valmet Corporation
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

982737

Tekemispäivä
Filing date

17.12.1998

Kansainvälinen luokka
International class

B09B

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä paperin ja/tai kartongin valmistuksessa ja energian tuotannossa
sekä menetelmää noudattava tuotantomenetelmä ja teollisuuslaitos"

Hakijan nimi on hakemusdiaariin 21.05.2001 tehdyn nimenmuutoksen
jälkeen **Metso Paper, Inc.**

The application has according to an entry made in the register
of patent applications on 21.05.2001 with the name changed into
Metso Paper, Inc.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.


Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Menetelmä paperin ja/tai kartongin valmistuksessa ja energian tuotannossa sekä menetelmää noudattava tuotantomenetelmä ja teollisuuslaitos

Förfarande vid framställning av papper och/eller kartong och vid energiproduktion samt ett produktionsförfarande och en industrianläggning som tillämpar förfarandet

5

- 10 Keksinnön kohteena on menetelmä yhdyskunnan tuottaman jätteen hyödyntämiseksi paperin ja/tai kartongin valmistuksessa ja energian tuotannossa.

Keksinnön kohteena on myös patenttivaatimuksen 2 johdanto-osan mukainen menetelmä paperin ja/tai kartongin valmistuksessa ja energian tuotannossa, jossa menetelmässä

- 15 hyödynnetään yhdyskunnan tuottamaa jätettä.

Lisäksi keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 23 johdanto-osan mukainen teollisuuslaitos, jossa hyödynnetään yhdyskunnan tuottamaa jätettä.

- 20 Tarkemmin sanottuna keksintö koskee menetelmiä ja laitteistoa, joilla pyritään kestävän kehityksen mukaisesti yhtäaikaaisesti hyödyntämään yhdyskunnan jätteistä eri fraktiot taloudellisella tavalla, jolloin kokonaisuuden ympäristölle aiheuttama nettokuorma vähenee. Hakemuksessa myöhemmin kuvattu toimintatapa on esimerkki uudesta suuntauksesta, teollisuuden ekologiasta (Industrial Ecology), jossa edellä kuvattu tavoite
- 25 on kokonaisuutta optimoiden saavutettavissa.

Jatkuva voimakas kaupungistuminen ja kasvava kulutus tuovat mukanaan monia ongelmia, joista yksi on suurkaupunkien kasvavat jätevirrat ja niiden käsittely taloudellisella ja ympäristön kannalta kestäväällä tavalla. Yhdyskuntien jätehuollolle asetettavat vaatimukset ovat lisääntyneet jatkuvasti paitsi kasvavien jätemäärien myötä myös seurauksena viranomaismääräyksien tiukentumisesta. Lähivuosina tullaan edellyttämään käytettyjen materiaalien entistä tehokkaampaa kierrätystä ja uusiokäyttöä. Perinteiset jätteenkäsitte-

30

lyn keinot - kuljetus kaatopaikalle tai poltto jätteenpolttolaitoksessa - eivät enää ole kilpailukykyisiä.

5 Tiheästi asutuissa yhteisöissä on puutetta kaatopaikoiksi soveltuvista maa-alueista, mikä pidentää jätteen kuljetusmatkoja ja nostaa jätehuoltokustannuksia. Lisäksi uudet viranomaismääräykset tulevat kiristämään kaatopaikkojen toimilupaehdoja mm. valumarajoitusten muodossa.

Jätteenpolttolaitokset on lähes poikkeuksetta suunniteltu polttamaan ns. sekajätettä 10 massapolttolaitoksissa. Lajittelemattoman sekajätteen poltto on kannattavaa ainoastaan jätteiden kuljetusmatkan ollessa lyhyt ja jätteenkäsittelymaksun ollessa korkea (usein noin 100 USD/tonni). Koska poltettavaa jätettä on usein rajallisesti saatavilla lähietäisyydellä, polttolaitosten koko on pieni ja jätteen merkitys sähköntuotannossa on vähäinen. Pelkästään jätteenpolttoon erikoistuneet polttolaitokset ovat investointi- ja käyttökustan- 15 nuksiltaan kalliimpia ja energian tuotannon tehokkuus on niissä huonompi kuin perinteisissä voimalaitoksissa. Polttolaitosten sähköntuotannon hyötysuhde on tavallisesti 10 - 20 % polttoaineen energiasisällöstä, mikä on noin puolet kivihiihivoimalan hyötysuhteesta. Tämä johtuu sekajätteen huonosta laadusta ja epäpuhtauksien suuresta määrästä. Korkean klooripitoisuuden vuoksi - yleensä 0,7 - 2 % sekajätteen painosta - 20 voimalan höyryn lämpötilat joudutaan pitämään matalina kuumakorroosion estämiseksi, jolloin sähköntuotannon hyötysuhde jää matalaksi.

Erään laskelman mukaan pohjoismainen kuluttaja tuottaa vuodessa keskimäärin noin 600 kg jätettä, josta 40 kg on sanomalehtipaperia, 140 kg muuta paperia ja kartonkia, 25 120 kg muovia ja puuta ja 300 kg metallia, lasia, kompostoituvaa jätettä ym. Jätteen syntypaikkalajittelu, jossa lasi, eri metallit, kompostoituva jäte sekä paperi- ja kartonkijäte, muovi ja muut energiapitoiset jakeet lajitellaan erilleen jo niiden syntypaikoilla teollisuudessa, kaupassa ja kotitalouksissa, mahdollistaisi jätevirran eri komponenttien nykyistä tehokkaamman hyödyntämisen. Ongelmana on tähän asti ollut taloudellisesti 30 kannattavien käyttötapojen vähäinen määrä. Tiettyjä jätelajeita kuten jät-paperia on osittain hyödynnetty, mutta pääosa jätteestä on kuljetettu kaatopaikoille tai polttolaitok-

sille. Tässä patenttihakemuksessa esitettävää eri jätejakeiden suunnitelmallista, paperin ja kartongin valmistukseen liittyvää hyötykäyttöä, joka lisää jätteen syntypaikkalajittelun mielekkyyttä, ei kuitenkaan ole aikaisemmin oivallettu järjestää.

- 5 Nykyisellään paperikuidun kierrätysaste on monilla alueilla alhainen ja paineita on kierrätyksen tehostamiseen ja neitseellisen kuitumateriaalin korvaamiseen yhä enenevässä määrin uusiokuiduilla. Viime aikoina on ollut esillä ajatus keräyspaperia hyödyntävän paperitehtaan rakentamisesta suurkaupungin keskelle, jossa se olisi lähellä sekä raaka-
- 10 ainelähteitä että tuotteen markkinoita. Tuotantolaitoksen sijainnin lähellä kuluttajia arvioidaan vähentävän merkittävästi kuljetuskustannuksia ja nopeuttavan kuitumateriaalin kiertoa. Kaupunkipaperitehtaan idea on tuotu esiin mm. seuraavissa artikkeleissa: “Pioneering Bronx Plant To Recycle City’s Paper” The New York Times, 6 May 1994; “Paper Mill Project Plants Roots in the South Bronx”, BioCycle, July 1994, s. 48-50; “Bronx Group Signs Recycling Company for Mill Project”, The New York Times, 4
- 15 December 1995; “State Approves Bronx Paper-Recycling Mill”, The New York Times, 12 June 1996; “Bronx newsprint project rolling after state okays tax-free bonds”, Pulp & Paper Week, 24 June 1996, s. 5; “After a Clean-up, A \$400 Million Paper Mill Gives New Life to a Polluted Old Bronx Rail Yard”, The New York Times, 6 July 1997; “Etelä-Bronxin paperitehtaan suunnitelmat valmistuivat”, Kauppalehti 16.12.1997,
- 20 s. 31.

- Tyypillisesti paperin ja kartongin valmistuksen kannattavuus on ollut riippuvainen tuotannon mittakaavasta siten, että mitä suurempi on tuotantoyksikkö, sitä parempi on sen kannattavuus. Kun kierrätyskuitua käytettäessä pyritään maksimoimaan logistiikka
- 25 edut sijoittamalla paperitehdas lähelle kuluttajia, menetetään usein paperin valmistuksen mittakaavaetu. Menetettyä kilpailuetua tulee tällöin hakea muista tekijöistä kuten edullisesta raaka-aineesta. Myös kuljetuskustannukset ja kuljetusten ympäristövaikutukset puoltavat tällaista ratkaisua. Paperitehtaan sijoittaminen kaupunkimaiseen ympäristöön kohdistaa lisäksi erityisiä vaatimuksia tuotannon eri vaiheissa käytettäville teknisille
- 30 ratkaisuille.

Keräyspaperin hyödyntämistä pelkästään materiaalin käytön näkökulmasta jättäen huomioimatta logistiikka- ja teollisuuden ekologiakysymykset on esitetty julkaisussa Voith Sulzer, twogether Paper Technology Journal, no 6 (1997), s. 16-21.

- 5 Esillä olevan keksinnön päämääränä on menetelmä, jolla voidaan taloudellisesti kannattavalla tavalla hyödyntää yhdyskunnan jätteiden kuitu- ja energiapitoiset jakeet, jolloin jätteen syntypaikkalajittelu ja erilaisten jätejakeiden hyötykäyttö tulee yleisesti kannattavaksi. Keksinnön tavoitteena on myös pienentää kaatopaikkojen tarvetta ja yhteisön jätehuoltokustannuksia.
- 10 Keksinnön päämääränä on myös menetelmä yhdyskunnan tuotaman syntypaikkalajitellun jätteen kuitu- ja energiajakeiden hyödyntämiseksi paperin ja/tai kartongin valmistuksessa ja energian tuotannossa. Tavoitteena on, että tuotantolaitos pystyy keksinnön mukaista menetelmää käyttämällä tehokkaasti hyödyntämään kaupungin kuituvarat (Urban Forest),
- 15 jolloin se saa määrällisesti enemmän, laadultaan parempaa ja hinnaltaan edullisempaa kierrätysraaka-ainetta kuin nykytilanteessa.
- Lisäksi keksinnön päämääränä on sellainen tuotantolaitos, joka pystyy tuotannossaan hyödyntämään paitsi merkittävän osan syntypaikkalajitellusta yhdyskunnan jätteestä myös
- 20 olennaisen osan omien prosessiensa sivutuotteina syntyvistä jätejakeista.
- Keksinnön yleisiin tavoitteisiin kuuluu myös paperikuidun kierrätyksen tehostaminen, erilaisten yhdyskunnan jätehuoltoon ja teollisuuslaitoksen toimintaan liittyvien kuljetus kustannuksien alentaminen sekä voimalaitoksen ja paperitehtaan toimintoja integroimalla
- 25 saavutettavat synergiaedut.
- Tähän asti paperin valmistuksen ja/tai energian tuotannon kannattavuutta on arvioitu erillisenä ja ainoastaan yhden yrityksen näkökulmasta katsottuna. Kannattavuutta arvioitaessa tulisi kuitenkin ottaa huomioon myös energian tuotannon, paperin tuotannon
- 30 ja ympäröivän yhdyskunnan väliset synergiaedut.

Edellä esitettyihin ja myöhemmin selviäviin päämääriin pääsemiseksi keksinnön mukaiselle menetelmälle yhdyskunnan tuottaman jätteen hyödyntämiseksi on tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

- 5 Keksinnön mukaiselle menetelmälle paperin ja/tai kartongin valmistuksessa ja energian tuotannossa on tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 2 tunnusmerkkiosassa.

- Vastaavasti keksinnön mukaiselle teollisuuslaitokselle on tunnusomaista se, mitä on
10 esitetty patenttivaatimuksen 23 tunnusmerkkiosassa.

- Keksinnön mukaisessa menetelmässä jäte lajitellaan jo sen syntypaikoilla teollisuudessa, kaupassa, toimistoissa ja kotitalouksissa jätteen laadun ja käyttötarkoituksen mukaan erilaisiin jakeisiin. Jätteen syntypaikkalajittelussa kerätään erilleen kierrätyskelpoiset
15 paperi- ja kartonkilaadut, polttoon kelpaava muovi- ja puujäte, kompostoitava aines, metalli, lasi ja muut sekalaiset jätteet sekä tarpeen mukaan kierrätyskelpoinen muovi- aines. Yhdyskunnan tuottamasta jätemäärästä arviolta puolet on kierrätyskelpoista paperia ja kartonkia sekä polttokelpoista muovi- ja puujätettä. Nämä jättejakeet toimitetaan asuinyhteisön yhteydessä sijaitsevaan teollisuuslaitokseen hyödynnettäviksi kuituraa-
20 ka-aineena paperin ja/tai kartongin valmistuksessa ja energialähteenä tuotettaessa energiaa ainakin paperin ja/tai kartongin tuotannon tarpeisiin. Edullisesti teollisuuslaitos tuottaa energiaa yli paperitehtaan oman tarpeen, jolloin sitä voidaan toimittaa myös viereisen asuinyhteisön tarpeisiin.

- 25 Teollisuuslaitos ottaa vastaan paperi- ja kartonkijätteen sekä palamiskelpoisen muovi- ja puujätteen. Edullisesti jätepaperi lajitellaan jo keräilyn yhteydessä eri jakeisiin kuten sanomalehtipaperiin, valkoiseen toimistopaperiin ja ruskeaan pakkauspaperiin ja -kartonkiin. Näistä paperilajeista voidaan polttoaineena käyttää ne jakeet, jotka eivät esimerkiksi likaisuuden tai huonon laadun takia sovellu teollisuuslaitoksen paperin- tai
30 kartongintuotannon raaka-aineeksi. Syntypaikkalajittelu tehostaa paperin kierrätystä, parantaa kierrätyskuitujen laatua ja alentaa keräilykustannuksia.

Teollisuuslaitoksen paperintuotanto mitoitetaan ympäröivän yhdyskunnan keräyspaperin tuotannon mukaan, jolloin toisaalta olennainen osa paperitehtaan tuotannosta kulutetaan lähietäisyydellä ja toisaalta viereinen yhdyskunta tuottaa olennaisen osan paperitehtaan tarvitsemasta kuituraaka-aineesta jätepaperin muodossa. Myös energian tuotanto voidaan
 5 mitoitaa saatavilla olevan jätepolttoaineen mukaan, jolloin ylimääräinen osa teollisuuslaitoksen energian tuotannosta voidaan saattaa ulkopuolisten kuluttajien saataville.

Teollisuuslaitoksen hyödyntäessä energialähteenä ympäröivässä yhteisössä syntynyttä polttokelpoista kuivajätettä uusiutumattomien energialähteiden tarve pienenee. Syntypaikkalajittelu parantaa olennaisesti jätteenpolton kannattavuutta. Lajitellusta polttokelpoisesta
 10 jätteestä voidaan myös valmistaa syntypaikkalajiteltua kierrätyspolttoainetta, ns. REF-polttainetta. Säästöä kertyy tällöin mm. poltettavan jätteen kuljetuskustannuksissa ja esikäsittelyn vähenemisestä voimalaitoksella. Energian tuotannon hyötysuhde on olennaisesti korkeampi ja polton jäännökset ovat vähemmän haitallisia kuin poltettavan
 15 jätteen ollessa sekajätettä. Suurin hyöty saadaan merkittävästi kasvaneista sähkön ja/tai lämmön myyntituloista perinteiseen massapolttolaitokseen verrattuna.

Teollisuuslaitoksen tuotantoprosesseissa sivutuotteena syntyvät raaka-ainetta ja energiaa sisältävät jätelajit, jotka aikaisemmin on yleensä kuljetettu kaatopaikoille, käytetään
 20 keksinnön mukaisessa menetelmässä mahdollisuuksien mukaisesti hyväksi johtamalla ne joko prosessin muihin vaiheisiin tai teollisuuslaitoksen ulkopuoliseen hyötykäyttöön. Siistauksessa syntyvä jäteliete ja heikkolaatuinen kuitujae, joka ei enää kelpaa paperin valmistukseen, käytetään energian tuotannossa polttoaineena. Jätteenpoltoissa syntyvää tuhkaa käytetään paperin valmistuksessa täyteaineena. Parhaimmin täyteaineeksi soveltuu
 25 lajitellun keräyspaperijakeen tai jätepaperin siistauslietteen poltosta syntynyt tuhka. Tarvittaessa tuhkaa voidaan vielä jalostaa jälkituhkastuksella tai muilla valkaisumenetelmillä. Alkalista tuhkaa voidaan käyttää myös muihin tarkoituksiin kuten voimalaitosten savukaasupesureilla savukaasujen puhdistuksessa sitomaan esim. klooria tai rikkiä. Tuhkaa voidaan käyttää myös sementin valmistuksessa ja maanrakennuksessa. Tuhkan
 30 uusiokäyttö vähentää merkittävästi teollisuuslaitoksessa syntyvän kaatopaikkajätteen määrää. Tämä on erityisen merkityksellistä silloin, kun kuituraaka-aineena käytetään

suuren tuhkaosuuden sisältävää aikakauslehtipaperia, joka voi sisältää jopa 50 % painostaan täyteainetta.

5 Kun jätepolttainetta on runsaasti saatavilla teollisuuslaitoksen lähietäisyydellä, energian tuotanto voidaan edullisesti mitoittaa niin suureksi, että se tuottaa energiaa yli teollisuuslaitoksen omien tarpeiden. Tällöin teollisuuslaitos voi toimittaa sähköä ja kaukolämpöä myös viereisen yhdyskunnan tarpeisiin.

10 Edullisesti paperitehdas käyttää tuorevetenään yhteisön jätevedenpuhdistamolta otettua puhdistettua jätevettä, jolloin vesistöistä otettavan raakaveden tarve vähenee olennaisesti. Tuoreveden tarvetta voidaan pienentää myös tislamalla jätevesiä voimalaitoksen jätelämmöllä. Tehtaalla syntyvien jätevesien lämpösisältö on mahdollista hyödyntää asuinyhteisön jätevesien puhdistuksessa.

15 Jätehuollon, energian tuotannon ja paperin valmistuksen integrointi hakemuksessa kuvatulla tavalla alentaa sekä yhteisön että paperitehtaan jätehuoltokuluja ja antaa paperitehtaalte mahdollisuuden edulliseen energiaan ja raaka-aineeseen. Ratkaisu on edullinen paperitehtaan kuljetus- ja varastointitoimintojen kannalta. Yhdyskunnan jäte voidaan hyödyntää energialähteenä ja sillä voidaan korvata uusiutumattomia energialähteitä. Kuituraaka-aineen kierrätys tehostuu. Myös yhdyskunnan ja paperitehtaan jätevesihuollon yhdistämisellä on saavutettavissa synergiaetuja.

20

Uusiopaperin valmistus lähellä raaka-ainelähdettä ja kulutuskohdetta tehostaa paperikuidun kierrätystä ja tekee sen taloudellisesti aiempaa mielekkäämmäksi. Kuljetuskustannukset ja kuljetuksista aiheutuvat ympäristöhaitat vähenevät merkittävästi. Kuidun kiertonopeuden kasvaessa tuotantoketjuun sitoutuneen raaka-aineen ja pääoman tarve vähenee oleellisesti. Useassa kierrätysryklissä läpiviety ja laadultaan heikentynyt kuituosa voidaan edullisesti ja joustavasti hyödyntää polttoaineena energian tuotannossa tunnetun kaatopaikalle siirtämisen asemesta.

Keksinnön mukainen teollisuuslaitos soveltuu tuottamaan esimerkiksi sanomalehtipaperia, kirjoitus- ja painopaperia, pehmopaperia tai kartonkia kierrätyskuidusta. Kun yhteisö tuottaa monenlaista jätepaperia, erityisen edullisia ovat sellaiset paperinvalmistuskonseptit, joissa voidaan hyödyntää kuituraaka-aineena useita erilaisia jätepaperijakeita.

5

Seuraavassa keksintöä selitetään esimerkinomaisesti viittaamalla oheisen piirustuksen kuvioon 1, jossa on esitetty juoksukaaviona keksinnön mukaisen menetelmän eri vaiheita ja niihin liittyviä materiaalivirtoja.

- 10 Kuviossa 1 kaavamaisesti esitetyn menetelmän tärkeimpiä vaiheita ovat toisaalta asuinyhteisössä suoritettava jätteen syntypaikkalajittelu 24 ja toisaalta asuinyhteisön välittömään läheisyyteen sijoitetussa teollisuuslaitoksessa 50 tapahtuva paperin ja/tai kartongin valmistus 5 ja energian tuotanto 2, joissa hyödynnetään kuituraaka-aineena ja energialähteenä syntypaikkalajitellun yhdyskunnan jätteen sopivia jakeita 1,10. Menetelmässä on siis integroitu toisiinsa asuinyhteisön keskelle tai sen välittömään läheisyyteen sijoitetun teollisuuslaitoksen 50 raaka-aine- ja energiahuolto ja tehdasta ympäröivän yhteisön jätehuolto. Asuinyhteisön jätteen tuotannosta 23 lajitellaan erilleen jo jätteen syntypaikoilla uusiopaperin ja/tai -kartongin raaka-aineeksi soveltuvat keräyspaperijakeet 10 ja energian tuotantoon soveltuva polttokelpoinen jae 1, joka sisältää puuta, polttokelpoisia muoveja sekä kierrätykseen soveltumatonta paperi- ja kartonkijätettä.
- 15
- 20

- Kun teollisuuslaitos 50 kykenee hyödyntämään noin puolet yhdyskunnan jätteen määräästä, tulee jätteen täydellinen syntypaikkalajittelu 24 kannattavaksi ja mielekkääksi. Muut yhdyskunnan jätteen hyötyjakeet 25 kompostoidaan tai kierrätetään uusiokäyttöön (muovi, metalli, lasi jne.) ja vain pieni osa jätteestä 26 kuljetetaan kaatopaikalle tai ongelmajätteen käsittelyyn. Kaatopaikalle joutuvan jätteen määrä vähenee tällöin olennaisesti, jopa 70-85 %.
- 25

- Polttokelpoinen jätejake 1 kuljetetaan, tarvittaessa polttoprosessien edellyttämiin laatu-
luokkiin ja fraktioihin lajiteltuna, teollisuuslaitoksen energiantuotantoyksikköön 2, jossa se esikäsitellään. Polttoaineen esikäsitteilyyn voi sisältyä metallinerotus ja/tai konenäköön
- 30

perustuva ei-toivottujen kappaleiden tunnistaminen. Vaikka jäte voidaankin syöttää leijukerrostekniikalla toimivaan polttokattilaan suhteellisen suurina kappaleina, on jonkinlainen murskaaminen myös yleensä tarpeen. Syntypaikkalajittelulla ja sen yhteydessä kierrätyspolttoaineen (REF) valmistuksella taataan kattilaan johdettavan polttoaineen laatu.

Jätteenpolttolaitteena käytetään edullisesti leijukerroskattilaa, mutta muutkin nykyaikaiset polttokattilat kuten arinakattilat tulevat kyseeseen. Yhtenä vaihtoehtona on kaasutusreaktori, joka tuottaa jätteestä palamiskelpoisia kaasuja poltettavaksi sivupolttoaineena varsinaisessa hiili-, kaasu- tai öljykattilassa. Kaasutetulla jättepolttoaineella voidaan tyypillisesti korvata 5 - 40 % pääpolttoaineesta. Saman voimalan yhteydessä voi olla useita kaasutusreaktoreita, joissa voidaan kaasuttaa erilaisia jätefraktioita. Kaasutuslaitoksena voidaan käyttää esimerkiksi sellaista kiertopetireaktoria, jonka toimintaa on kuvattu artikkelissa *Thermie demonstrates biomass CFB gasifier at Lahti, Modern Power Systems, February 1998, s. 37-41*. Lisäksi voidaan käyttää sellaista pyrolyysiprosessia, joka muuttaa muovi- ja paperipitoisen jätteen pääosin polttoöljyksi, jolla voidaan korvata fossiilista polttoöljyä.

Kaasutusreaktorilla tuotettua puhdistettua tuotekaasua voidaan edelleen kuljettaa paperikoneelle käytettäväksi infrakuivaajilla tai muussa paperin kuivatuksessa kuten päällepuhallus- tai leijukuivaimilla.

Niin leijukerroskattilassa kuin kaasutusreaktorissa on mahdollista polttaa kiinteän polttoaineen ohella myös lietteen muodossa olevia polttoaineita, tyypillisesti 5 - 40 % polttoaineesta. Keksinnön mukaisessa menetelmässä johdetaan paperitehtaan siistaamossa 3 syntyvät kuitu- ja täyteainepitoiset lietteet 4 voimalaitokselle 2 poltettavaksi yhdessä kiinteän jätteen 1 kanssa. Myös paperinvalmistusprosessin 5 kuitujätteitä 6 voidaan polttaa voimalaitoksella 2. Tarvittaessa lietteen kuiva-ainepitoisuutta voidaan nostaa poistamalla siitä vettä joko mekaanisesti tai haihduttamalla prosessin jätelämpöjen avulla. Jätevedenpuhdistuksessa 15 syntyvät jätelietteet 29 on myös mahdollista polttaa teollisuuslaitoksen energiantuotantoyksikössä 2. Siistaamon ja jätevedenpuhdistamon lietteiden

poltto leijukerrosreaktorissa on tunnettua esimerkiksi artikkelista *Eilenburg cogeneration plant combines GTCC and BFB technology, Modern Power Systems, April 1994, s. 51-57.*

- 5 Teollisuuslaitoksen energiantuotantoyksikkö 2 toimittaa sähköä, höyryä ja lämpöä 7 paperintuotannon 5 tarpeisiin. Kun voimalaitoksen tuotantokapasiteetti on mitoitettu ympäröivästä yhteisöstä saatavilla olevan polttokelpoisen jätteen 1 määrän mukaan, teollisuuslaitos tuottaa energiaa yli oman tarpeensa ja kykenee näin ollen toimittamaan sähköä ja lämpöä 8 myös ympäröivän yhteisön tarpeisiin.

10

Keksinnön mukaisesti jätteen poltossa syntyvää tuhkaa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan paperin ja/tai kartongin valmistuksessa 5 täyteaineena 9. Tuhkan käyttöä paperin täyteaineena on selostettu viitteessä *B. Krogerus, A. Moilanen, K. Sipilä, A. Johansson, Use of Waste Paper Ash as Paper Filler, Das Papier 6A, 1997, V86-V90.* Tuhkan

- 15 ominaisuuksista kriittisin on sen vaaleus. Jätteen syntypaikkalajittelusta huolimatta palamiskelpoisen yhdyskunnan jätteen poltosta saatava tuhka vaihtelee koostumukseltaan ja se saattaa myös sisältää paperin valmistuksen kannalta haitallisia aineksia, minkä vuoksi paperin täyteaineeksi käytetään mieluummin lajitellun keräyspaperijakeen poltosta tai kaasutuksesta saatua tuhkaa. Edullisesti tuhka tuotetaan muusta jätteen poltosta
20 erotetussa polttokattilassa tai kaasutusreaktorissa, jolloin muu energian tuotannossa käytettävä jäte ei heikennä tuhkan laatua. Vaihtoehtoisesti täyteaineena käytettävä tuhka voidaan puhdistaa jälkituhkastuksen avulla tai valkaista muulla sopivalla tavalla.

- Paperin valmistuksen ohella jätteenpoltossa syntynyttä kalkkipitoista tuhkaa voidaan
25 käyttää voimalaitoksen savukaasupesurilla savukaasujen puhdistukseen. Tuhkaa voidaan myös toimittaa teollisuuslaitoksen ulkopuolelle (9b) käytettäväksi sementin valmistuksessa raaka-aineena, maanrakennuksessa tai muihin vastaaviin käyttötarkoituksiin.

- Paperitehdas 5 käyttää pääasiallisena kuituraaka-aineenaan ympäröivästä yhteisöstä
30 kerättyä jätepaperia 10,12. Koska sekä raaka-ainelähde että tuotannon markkinointialue ovat lähellä, kuljetusmatkat jäävät lyhyiksi eikä tehtaalla tarvita suuria välivarastoja.

Paperitehtaan 5 koko on mitoitettu sellaiseksi, että teollisuuslaitosta ympäröivä yhteisö kykenee tuottamaan olennaisesti kaiken paperin ja/tai kartongin tuotannossa tarvittavan keräyspaperin 10 ja vastaavasti yhteisö pystyy kuluttamaan olennaisesti kaiken paperitehtaan tuottaman paperin tai kartongin 20. Ylimääräinen ja prosessiin kelpaamaton 5 jätepaperi voidaan käyttää polttoaineena energian tuotannossa 2.

Paperitehtaan siistaamossa 3 jätepaperi 10 sulputetaan ja siitä poistetaan painoväri. Siistauksessa syntyy kuitu-, kemikaali- ja täyteainepitoista jäteliettä 4, joka sakeutetaan noin 50 % kuiva-ainepitoisuuteen ja johdetaan energian tuotantoon 2 polttoaineeksi. 10 Siistattu uusiomassa 11 johdetaan paperin valmistukseen 5.

Paperitehdas voi toimia myös ilman siistaamoja tai siistaamo voidaan ohittaa (nuoli 12) esimerkiksi valmistettaessa ruskeita paperi- ja kartonkilaatuja tai ns. harmaata paperia, jossa hyväksytään painovärijäämät.

15

Hyvälaatuisesta keräyspaperista on mahdollista valmistaa jopa 100-prosenttista uusiopaperia. Usein on kuitenkin välttämätöntä korvata osa kierrätyskuidusta paperin lujuutta parantavalla armeerausmassalla 13, joka perinteisesti on ollut kemiallista puumassaa. Armeerausmassan 13 osuus voi olla paperilajista riippuen 5 - 20 % paperin 20 kuituraaka-aineesta.

Paperin valmistuksessa 5 voidaan käyttää sinänsä tunnettuja paperikoneratkaisuja. Tarkoituksenmukaista olisi käyttää menetelmiä, joilla saavutetaan pieni vedenkulutus. Erityisen edullisia ratkaisuja ovat tavallista korkeamman rainaussakeuden käyttö sekä 25 vaahtorainaus, jota on kuvattu mm. *EP-patentissa 0 150 777*. Lisäksi viitataan hakijan *FI-patenttihakemuksiin 962176 ja 962177*, joissa on kuvattu menetelmiä vesikiertojen järjestämiseksi, joiden avulla voidaan minimoida paperitehtaan tuoreveden kulutusta.

Keksinnön mukaisessa ratkaisussa paperitehdas 5 voi täyttää ainakin osan tuoreveden 30 tarpeestaan käyttämällä yhteisön jätevedenpuhdistamolta 15 otettua puhdistettua jätevettä 14. Modernista mekaanisia, kemiallisia ja biologisia puhdistusmenetelmiä soveltavasta

puhdistuslaitoksesta 15 poistuva jätevesi 16 on suhteellisen puhdasta verrattuna vesistöistä otettavaan raakaveteen. Paperitehtaalla 5 tämä puhdistettu jätevesi 14 kierrätetään vielä tehtaan oman tuorevedenkäsittelyn kautta, jossa se puhdistetaan prosessin tarpeisiin sopivaksi. Edullisesti tuoreveden käsittelyssä käytetään puhdistusmenetelmänä käänteisosmoosia.

Teollisuuslaitoksen tuoreveden tarvetta voidaan edelleen pienentää puhdistamalla osa prosessien tarvitsemasta vedestä tislamalla jätevettä voimalan jätelämpöä hyväksi käyttäen. Tislattava vesi voi olla joko yhdyskunnan puhdistettua jätevettä 14 tai voimalaitos- ja paperinvalmistusprosessien jätevettä.

Käytön jälkeen paperitehtaan jätevedet 17 voidaan johtaa yhteisön jätevedenpuhdistamoon 15 puhdistettaviksi yhdessä yhteisön jätevesien 18 kanssa. Paperitehtaalta tulevat lämpimät ja kuitupitoiset jätevedet 17 nostavat veden lämpötilaa puhdistamalla 15, mikä on eduksi useissa biologisen ja kemiallisen vedenpuhdistuksen vaiheissa. Kaiken tämän seurauksena yhteisön jätevedenpuhdistamon 15 puhdistustulos paranee, mikä mahdollistaa puhdistetun jäteveden 16 johtamisen uudelleen paperitehtaan prosesseihin. Vaihtoehtoisesti tehtaan jätevedet voidaan tislata voimalan jätelämmöllä, jolloin prosessista ympäröivään järjestelmään johdettavien poistovesien määrää ja toisaalta tehtaan make-up- eli tuoreveden määrää voidaan rajoittaa.

Lisää synergiaetua on saavutettavissa sijoittamalla teollisuuslaitoksen yhteyteen tai sen välittömään läheisyyteen paperin tai kartongin jatkojalostuslaitos 19, joka jalostaa merkittävän osan tehtaan tuotannosta 20 valmiiksi tuotteiksi 21 kuluttajia varten. Paperitehtaan 5 tuotantosuunnasta riippuen kyseeseen voi tulla esimerkiksi painotalo tai pakkauksia valmistava laitos. Jatkojalostuslaitos 19 saa tuotannossa tarvitsemansa energian 22 teollisuuslaitoksen energiantuotantoyksiköstä 2.

Asuinyhteisö tuottaa tunnetusti monenlaista paperijätettä, joista tärkeimpinä jakeina voidaan mainita sanomalehtipaperi, valkoinen toimistopaperi ja ruskea kartonki. Kullakin jätepaperijakeella on omat käyttökohteensa eikä kaikki kuituraaka-aine sovellu kaikkien

- paperilaatujen valmistamiseen. Keräyspaperia voidaan käyttää muun muassa sanomalehti-paperin, pehmopaperin, kirjoitus- ja painopapereiden sekä kartongin raaka-aineena. Eräs edullinen tapa hyödyntää tehokkaasti eri tyyppisiä kuitumateriaaleja on käyttää paperiko-
neessa monikerrosrainausta, jolloin paperin tai kartongin eri kerrokset voidaan valmistaa
5 erilaisista kuitukoostumuksista. Ratkaisu voidaan toteuttaa joko monikerrosperälaatikon avulla tai moniviiraratkaisuna. Toisena vaihtoehtona on paperitehdas, joka käsittää kaksi tai useampia paperinvalmistuslinjoja, joilla voidaan valmistaa käytettävissä olevasta kuituraaka-aineesta erilaisia paperilaatuja. Tässä tapauksessa on synergiaetua saavutetta-
vissa paitsi tehokkaalla kuituraaka-ainevarojen hyväksikäytöllä myös yhdistämällä eri
10 linjojen vesikiertoja, jolloin jonkin linjan kuitujätettä voidaan käyttää toisella linjalla raaka-aineena. Kolmas vaihtoehto kuituvarojen tehokkaaseen hyödyntämiseen on paperinvalmistuslinja, jolla voidaan joustavasti valmistaa erilaisia paperilaatuja erilaisista raaka-aineista.
- 15 Eräs edullinen toteutus usean tuotantolinjan paperitehtaasta käsittää kaikkiin linjoihin integroidun yhteisen massajärjestelmän. Hylynkeruujärjestelmä on toteutettu siten, että heikkolaatuiset hylkyjakeet ovat johdettavissa yhteisen massajärjestelmän siihen alalin-
jaan, josta massan syöttö ohjataan laadultaan vähemmän vaativaan tuotantolinjaan. Massansyöttö voi myös olla sillä tavalla valinnainen, että haluttaessa voidaan kaikille
20 linjoille syöttää samanlaatuista massaa. Tällaisessa teollisuuslaitoksessa on mahdollista toteuttaa jatkuvan toiminnan periaatetta, jolloin yksittäisen tuotantolinjan seisokista huolimatta laitos pystyy vastaanottamaan lajiteltua raaka-ainetta ilman varastojen hallitsematonta kasvua. Usean tuotantolinjan paperitehtaassa pystytään myös hyödyntä-
mään tuotantolinjojen varaosasynergiaa samanlaisten konstruktoiden osalta, jolloin
25 varaosavarastoon sitoutuneen pääoman arvo ei nouse kohtuuttoman korkeaksi pienen mittakaavan tuotantolaitoksessaan.

Erityisenä sovelluksena voidaan vielä mainita barrier-kerroksen valmistaminen kartonki-
laadun jalostusarvon nostamiseksi käyttämällä muovimateriaalia, joka on valmistettu
30 prosessoimalla jatkojalostuslinjalla tai -laitoksessa jätemuovia.

Vastaavasti tuotantolaitoksessa, joka omaa tarvittavat edellytykset hallittuun tuotantovolyymien säätelyyn muuttamalla tuotantolinjan tai -linjojen ajonopeutta suurehkoissa rajoissa, voidaan hyödyntää myös modernia paperinvalmistustekniikkaa ainakin soveltuvin kohdin. Koneessa voi olla ainakin merkittävässä konesegmenteissä suljettu vienti
 5 radan hallitsemiseksi ja sen käyristymän/kutistuman eliminoimiseksi tai hallituksi rajoittamiseksi tai sallimiseksi koneen jossakin suunnassa. Edullisesti tuotantolaitoksessa on automatisoitu valvonta ja konekäytön ohjaussysteemi, joka mahdollistaa paitsi yksittäisen tuotantolinjan perinteisen ohjauksen myös monilinja-ajossa massansyötön ennakoivan ohjauksen sopivalle tuotantolinjalle, jos massalinjalta tuleva signaali varoittaa
 10 massalaadun huomattavasta muutoksesta volyymin tai laadun osalta.

Seuraavassa käsitellään vielä keksinnön merkitystä yhdyskunnan jätehuollon ja energiantuotannon kannalta esimerkkilaskelman muodossa.

15 3 miljoonan asukkaan yhdyskunta kuluttaa noin 135 000 tonnia sanomalehtipaperia ja noin 200 000 tonnia laineria vuodessa. Polttokelpoista puu- ja muovijätettä sama yhdyskunta tuottaa noin 360 000 tonnia vuodessa. Kun oletetaan, että syntypaikkalajittelu saadaan tehokkaasti järjestettyä eli noin 85 % jätteestä saadaan lajittelun piiriin, ja huomioidaan lisäksi siistausprosessin saanto (noin 85 %), voidaan jätevirtaa hyödyntävä
 20 teollisuuslaitos mitoittaa tuottamaan noin 100 000 t/v sanomalehtipaperia, jonka raaka-aineesta 90 % on siistattua jätepaperia, ja 140 000 t/v laineria/flutingia, jonka raaka-aine on 100 %:sta jätekartonkia. Syntypaikkalajiteltua kierrätyspolttoainetta (REF) hyödyntävän energian tuotannon teho on tässä tapauksessa noin 210 MW, josta saadaan noin
 80 MW sähkötehoa ja 115 MW lämpötehoa. Jos sama jätemäärä poltettaisiin lajittelemattomana perinteisessä, vain jätteenpolttoon tarkoitetussa polttolaitoksessa, sähköä
 25 saataisiin vain 30 MW.

Edellä esitetyssä mittakaavassa toteutettuna keksinnön mukainen järjestely vähentäisi kaatopaikalle tai massapolttoon päätyvän jätteen määrää noin 440 000 tonnia eli noin
 30 25 %. Tämä perustuu paperin uusiokäytön tehostumiseen (tänä päivänä kierrätysaste on noin 60 %) ja syntypaikkalajitellun puu- ja muovijätteen käyttöön REF-polttolaitoksena.

Kun oletetaan jätteen käsittelykustannuksiksi noin 100 USD tonnilta, tulee yhdyskunnan säästöpotentiaaliksi jätteiden käsittelykustannusten osalta noin 44 miljoonaa USD vuodessa.

- 5 Esimerkin mukaisen teollisuuslaitoksen voidaan olettaa saavan merkittäviä taloudellisia etuja, kuten:
- edullinen raaka-aine sekä paperin valmistuksessa että energian tuotannossa
 - myyntitulot paperitehtaan kulutuksen ylittävästä sähköenergiasta ja lämmöstä
 - säästöt varastointi- ja kuljetuskustannuksissa
- 10 - säästöt jätehuoltokustannuksissa, kun osa prosessijätteestä käytetään tehtaalla
- muut prosessisynergiat

Yhteisvaikutukseltaan näiden etujen kannattavuusvaikutus voi tämän esimerkin tapauksessa olla yli 10 % liikevaihdesta.

15

Seuraavassa esitetään patenttivaatimukset, joiden määrittelemän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa keksinnön eri yksityiskohdat voivat vaihdella ja poiketa edellä vain esimerkinomaisesti esitetystä.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä yhdyskunnan tuottaman jätteen hyödyntämiseksi paperin ja/tai kartongin valmistuksessa (5) ja energian tuotannossa (2), t u n n e t t u siitä, että yhdyskunnan
- 5 jäte lajitellaan jo sen syntypaikoilla eri jakeisiin, joista jakeista
- kierrätyskelpoiset paperi- ja kartonkijakeet (10) kuljetetaan paperitehtaalte (5), joka on sijoitettu asuinyhteisön keskelle tai sen välittömään läheisyyteen ja jonka paperitehtaan tuotantokapasiteetti on mitoitettu sellaiseksi, että asuinyhteisö kykenee tuottamaan olennaisesti kaiken paperitehtaan (5) tuotannossaan tarvitseman kierrätyskuidun ja
- 10 - polttokelpoinen muovi- ja puujäte (1) toimitetaan käytettäväksi energialähteenä voimalaitoksella/voimalaitoksilla (2), joista ainakin osa on sijoitettu paperitehtaan (5) yhteyteen tuottamaan energiaa paperin ja/tai kartongin valmistuksen (5) tarpeisiin.
2. Menetelmä paperin ja/tai kartongin valmistamiseksi ja energian tuottamiseksi, jossa
- 15 menetelmässä sijoitetaan asuinyhteisön keskelle tai sen välittömään läheisyyteen teollisuuslaitos (50), joka käsittää laitteet paperin ja/tai kartongin valmistamiseksi (5) sekä laitteet energian tuottamiseksi (2) ainakin paperin ja/tai kartongin valmistuksen tarpeisiin ja mainitussa teollisuuslaitoksessa (50) hyödynnetään yhdyskunnan tuottamaa jätettä patenttivaatimuksessa 1 määritellyn menetelmän mukaisesti, t u n n e t t u siitä, että
- 20 - paperin ja/tai kartongin valmistuksessa (5) käytetään raaka-aineena pääasiallisesti ympäröivästä yhdyskunnasta kerättyä jät-paperia ja/tai -kartonkia (10,12),
- energian tuotannossa (2) käytetään pääasiallisena energialähteenä ympäröivästä yhdyskunnasta kerättyä polttokelpoista kuivajätettä (1), ja
 - teollisuuslaitoksen (50) tuotantoprosesseissa sivutuotteina syntyvät, raaka-ainetta ja
- 25 energiaa sisältävät jätejakeet hyödynnetään teollisuuslaitoksen (50) sisällä joko raaka-aineena tai energiana merkittävässä määrin tai mainitut jakeet erotellaan siten, että ne ovat ainakin pääasiallisesti käytettävissä teollisuuslaitoksen (50) ulkopuolisessa jatkoprosessissa tai muussa hyötykäytössä.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että teollisuuslaitoksessa (50) tuotetaan energiaa yli teollisuuslaitoksen (50) oman tarpeen ja ylimääräinen sähkö ja/tai lämpö (8) toimitetaan ympäröivän yhdyskunnan tarpeisiin.
- 5 4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että polttokelpoinen yhdyskunnan jäte (1) poltetaan tavanomaisessa polttokattilassa, edullisesti leijukerros- tai arinakattilassa.
5. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että polttokelpoinen yhdyskunnan jäte (1) muunnetaan kaasutusreaktorissa palamiskelpoisiksi kaasuiksi, jotka poltetaan kivihiili- maakaasu- tai öljykäyttöisessä voimalassa sivupolttoaineena.
- 10 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kaasutusreaktorin tuottamaa puhdistettua tuotekaasua käytetään paperikoneen infrapunakuivaimella tai muussa vastaavassa kuivatuslaitteessa.
- 15 7. Jonkin patenttivaatimuksista 2-6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että keräyspaperi (10) siistataan ja siistauksessa syntyvä jäteliete (4) käytetään energian tuotannossa (2) polttoaineena.
- 20 8. Jonkin patenttivaatimuksista 2-7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että paperin tai kartongin valmistusprosessiin (5) soveltumaton keräyspaperijae käytetään energian tuotannossa (2) polttoaineena.
- 25 9. Jonkin patenttivaatimuksista 2-8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että paperin valmistusprosessissa (5) syntyvää jätettä (6) käytetään energian tuotannossa (2) polttoaineena.

10. Jonkin patenttivaatimuksista 2-9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että energian tuotannossa (2) syntyvää tuhkaa (9) käytetään paperin valmistuksessa (5) täyteaineena.
- 5 11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että paperin valmistuksessa (5) täyteaineena käytettävä tuhka (9) tuotetaan polttamalla lajiteltua keräyspaperijacetta erillisessä polttokattilassa tai kaasutusreaktorissa.
12. Patenttivaatimuksen 10 tai 11 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että paperin
10 valmistuksessa (5) täyteaineena käytettävä tuhka (9) tuotetaan polttokattilan tai kaasutusreaktorin tuhkasta jälkituhkastuksen tai muun valkaisumenettelyn avulla.
13. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että energian
15 tuotannossa (2) syntyvän tuhkan laadullisesti paras jae (9) käytetään paperin valmistuksessa ja muut tuhkajakeet (9b) hyödynnetään muulla tavoin, esimerkiksi sementin valmistuksen, maanrakennustyön tms. yhteydessä.
14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että energian
20 tuotannossa (2) syntyvää tuhkaa käytetään voimalaitoksien savukaasupesureilla savukaasujen puhdistukseen.
15. Jonkin patenttivaatimuksista 2-14 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että paperin valmistuksessa (5) käytetään monikerrosrainausta, jolloin eri jätepaperijakeista tuotettua massaa voidaan käyttää paperin tai kartongin eri kerroksiin.
- 25 16. Jonkin patenttivaatimuksista 2-14 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että paperia ja/tai kartonkia valmistetaan kahdella tai useammalla paperinvalmistuslinjalla, joista kullakin valmistetaan tietyn tyyppistä paperia tai kartonkia tietyn tyyppisestä kuituraaka-aineesta.

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että jonkin paperinvalmistuslinjan kuitujätettä johdetaan raaka-aineeksi toiselle paperinvalmistuslinjalle.
- 5 18. Jonkin patenttivaatimuksista 2-17 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ainakin osa paperin tuotannon (5) tuoreveden tarpeesta otetaan yhdyskunnan jätevedenpuhdistamolta (15) puhdistettuna jätevetenä (14).
- 10 19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että yhdyskunnan puhdistettu jätevesi (14) johdetaan käyttöön teollisuuslaitoksen (50) oman tuorevedenpuhdistamon kautta.
- 15 20. Patenttivaatimuksen 18 tai 19 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että osa jätevedestä puhdistetaan tislaamalla käyttäen hyväksi voimalan (2) jätelämpöä ja näin tislattua vettä käytetään paperitehtaassa (5) ja/tai voimalaitoksessa (2) korvaamaan tuorevettä.
- 20 21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tislausta käytetään teollisuuslaitoksen (50) omien jätevesien puhdistamiseen uusiokäyttöä varten tai ympäröivän yhdyskunnan jätevesikuorman pienentämiseen.
22. Jonkin patenttivaatimuksista 2-21 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että paperitehtaan jätevedet (17) johdetaan yhdyskunnan jätevedenpuhdistamoon (15).
- 25 23. Asuinyhteisön keskelle tai sen välittömään läheisyyteen sijoitettu teollisuuslaitos (50), joka käsittää laitteet paperin ja/tai kartongin valmistamiseksi (5) sekä laitteet ainakin paperin ja/tai kartongin valmistuksessa tarvittavan energian tuottamiseksi (2), jossa teollisuuslaitoksessa (50) hyödynnetään yhdyskunnan tuottamaa jätettä patenttivaatimuksessa 1 määritellyn menetelmän mukaisesti, t u n n e t t u siitä, että
- 30 - laitteet paperin ja/tai kartongin valmistamiseksi (5) käsittävät vähintään yhden paperin- tai kartonginvalmistuslinjan, joka on sovitettu käyttämään raaka-aineenaan

pääasiallisesti ympäröivästä yhdyskunnasta kerättyä jätepaperia ja/tai -kartonkia (10,12),

- laitteet energian tuottamiseksi (2) käsittävät vähintään yhden polttokattilan ja/tai kaasutusreaktorin, joka on sovitettu käyttämään pääasiallisena energialähteenään ympäröivästä yhdyskunnasta kerättyä polttokelpoista kuivajätettä (1),
- teollisuuslaitoksen (50) tuotantoprosesseissa (2,3,5) sivutuotteina syntyvät, raaka-ainetta ja energiaa sisältävät jätelajit (4,6,9) on sovitettu hyödynnettäviksi teollisuuslaitoksen (50) sisällä tai johdettaviksi teollisuuslaitoksen (50) ulkopuoliseen hyötykäyttöön.

10

24. Patenttivaatimuksen 23 mukainen teollisuuslaitos (50), t u n n e t t u siitä, että laitteet paperin ja/tai kartongin valmistamiseksi (5) käsittävät kaksi tai useampia paperinvalmistuslinjoja, jotka on sovitettu valmistamaan erilaisia paperi- tai kartonkilajeja käytettävissä olevan kuituraaka-aineen ja tilauskannan mukaan.

15

25. Patenttivaatimuksen 23 mukainen teollisuuslaitos (50), t u n n e t t u siitä, että laitteet paperin ja/tai kartongin valmistamiseksi (5) käsittävät monikerrosrainaimen, jonka ansiosta eri jätelajilajeja voidaan tehokkaasti hyödyntää raaka-aineina paperin ja/tai kartongin eri kerroksissa.

20

26. Jonkin patenttivaatimuksista 23-25 mukainen teollisuuslaitos (50), t u n n e t t u siitä, että energiantuotantolaitteet (2) käsittävät vähintään yhden leijukerros- tai arinakattilan, joka on sovitettu polttamaan palamiskelpoista yhdyskunnan jätettä (1).

- 25 27. Jonkin patenttivaatimuksista 23-25 mukainen teollisuuslaitos (50), t u n n e t t u siitä, että energiantuotantolaitteet (2) käsittävät vähintään yhden polttokattilan, johon on kytketty vähintään yksi kaasutusreaktori, joka on sovitettu muuntamaan polttokelpoista yhdyskunnan jätettä (1) palamiskelpoisiksi kaasuiksi poltettavaksi kattilassa.

28. Patenttivaatimuksen 27 mukainen teollisuuslaitos (50), t u n n e t t u siitä, että laitteisiin paperin valmistamiseksi (5) sisältyy infrapunakuivain tai vastaava kuivatuslaite, joka on sovitettu käyttämään kaasutusreaktorin puhdistettua tuotekaasua.
- 5 29. Jonkin patenttivaatimuksista 26-28 mukainen teollisuuslaitos (50), t u n n e t t u siitä, että energiantuotantolaitteet (2) käsittävät vähintään yhden polttokattilan tai kaasutusreaktorin, joka on sovitettu polttamaan tai kaasuttamaan siistaamon jätelietettä (4).
- 10 30. Jonkin patenttivaatimuksista 23-29 mukainen teollisuuslaitos (50), t u n n e t t u siitä, että osa energian tuotannon (2) sivutuotteena syntyvästä tuhkasta on sovitettu käytettäväksi paperinvalmistusprosessissa (5) paperin tai kartongin täyteaineena (9).
- 15 31. Patenttivaatimuksen 30 mukainen teollisuuslaitos (50), t u n n e t t u siitä, että energiantuotantolaitteet (2) käsittävät erillisen polttokattilan tai kaasutusreaktorin, jossa on järjestetty poltettavaksi pelkästään lajiteltua keräyspaperijaetta, jonka tuhka on sovitettu käytettäväksi paperinvalmistusprosessissa (5) paperin tai kartongin täyteaineena (9).
- 20 32. Patenttivaatimuksen 30 tai 31 mukainen teollisuuslaitos (50), t u n n e t t u siitä, että energiantuotantolaitteet (2) käsittävät laitteet tuhkan jälkituhkastamiseksi tai muulla tavoin valkaisemiseksi ennen sen käyttöä paperin tai kartongin täyteaineena (9).
- 25 33. Jonkin patenttivaatimuksista 23-32 mukainen teollisuuslaitos (50), t u n n e t t u siitä, että osa energian tuotannossa (2) syntyvästä tuhkasta on sovitettu käytettäväksi voimalaitoskattiloiden savukaasupesureilla.
- 30 34. Jonkin patenttivaatimuksista 23-33 mukainen teollisuuslaitos (50), t u n n e t t u siitä, että paperinvalmistusprosessi (5) on sovitettu käyttämään tuorevetenä yhdyskunnan jätevedenpuhdistamosta (15) teollisuuslaitokseen (50) johdettavaa puhdistettua jätevettä (14).

35. Patenttivaatimuksen 34 mukainen teollisuuslaitos (50), t u n n e t t u siitä, että se käsittää laitteet jäteveden puhdistamiseksi tislaamalla sitä voimalaitoksen tuottaman jätelämmön avulla.

5 36. Jonkin patenttivaatimuksista 23-35 mukainen teollisuuslaitos (50), t u n n e t t u siitä, että teollisuuslaitoksen jätevedet (17) on sovitettu johdettaviksi yhdyskunnan jätevedenpuhdistamoon (15).

10 37. Jonkin patenttivaatimuksista 23-36 mukainen teollisuuslaitos (50), t u n n e t t u siitä, että teollisuuslaitokseen (50) on integroitu paperin tai kartongin jatkojalostuslaitos (19), jonka koko on sellainen, että se kykenee jalostamaan merkittävän osan paperinvalmistusyksikön (5) tuotannosta.

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä paperin ja/tai kartongin valmistuksessa ja energian tuotannossa sekä menetelmää noudattava tuotantomenetelmä ja teollisuuslaitos, joissa kaikissa hyödynnetään yhdyskunnan tuottamaa syntypaikkalajiteltua jätettä raaka-aineena. Jäte lajitellaan sen syntypaikoilla eri jakeisiin, joista kierrätyskelpoiset paperi- ja kartonkijakeet käytetään kuituraaka-aineena asuinyhteisön välittömään läheisyyteen sijoitetussa paperitehtaassa ja polttokelpoinen muovi- ja puujäte käytetään energialähteenä tuottaessa energiaa paperin ja/tai kartongin valmistuksen sekä asuinyhteisön tarpeisiin. Teollisuuslaitos käsittää vähintään yhden paperin- tai kartonginvalmistuslinjan, joka käyttää raaka-aineenaan pääasiallisesti ympäröivästä yhdyskunnasta kerättyä jätepaperia, vähintään yhden polttokattilan ja/tai kaasutusreaktorin, joka käyttää pääasiallisena energialähteenään ympäröivästä yhdyskunnasta kerättyä polttokelpoista kuivajätettä, sekä järjestelyt teollisuuslaitoksen tuotantoprosesseissa sivutuotteina syntyvien, raaka-ainetta ja energiaa sisältävien jättejakeiden hyödyntämiseksi teollisuuslaitoksen sisällä tai niiden johtamiseksi teollisuuslaitoksen ulkopuoliseen hyötykäyttöön.

